

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Kouichi AKABORI et al.
Title: ADAPTIVE CRUISE CONTROL SYSTEM AND METHOD FOR
AUTOMOTIVE VEHICLE WITH INTER-VEHICLE DISTANCE CONTROL
FUNCTION
Appl. No.: Unassigned
Filing Date: JAN 11 2001
Examiner: Unassigned
Art Unit: Unassigned

J1017 U.S. PRO
10/042195
01/11/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2001-012432 filed January 19, 2001.

Respectfully submitted,

Date JAN 11 2001

By 

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

PO1NM-094US/
00-00590

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

040679/1417
Akabari et al.

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月19日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-012432

出 願 人

Applicant(s):

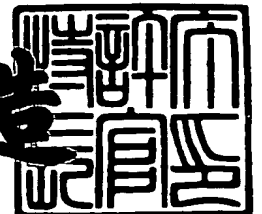
日産自動車株式会社

J1017 U.S. PRO
10/042195
01/11/02

2001年 9月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3088133

【書類名】 特許願

【整理番号】 NM00-00590

【提出日】 平成13年 1月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 31/00

【発明の名称】 車両用走行制御装置

【請求項の数】 7

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 赤堀 幸一

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 山村 吉典

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会
社内

 【氏名】 瀬戸 陽治

【特許出願人】

 【識別番号】 000003997

 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社

 【代表者】 カルロス ゴーン

【代理人】

 【識別番号】 100066980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 森 哲也

【選任した代理人】

 【識別番号】 100075579

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 嘉昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100103850

【弁理士】

【氏名又は名称】 崔 秀▲てつ▼

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001638

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9901511

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用走行制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車両に先行する先行車両を検出し、自車両と先行車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、自車両の走行速度を検出する自車速度検出手段及び前記先行車両の走行速度を検出する先行車両速度検出手段の少なくとも何れか一方と、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方に基づいて目標車間距離を設定する目標車間距離設定手段と、前記車間距離検出手段で検出された先行車両との車間距離及び前記目標車間距離設定手段で設定された目標車間距離に基づいて自車両の走行状態を制御する走行制御手段とを備えた車両用走行制御装置において、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方のうち、前記目標車間距離設定手段にて目標車間距離の設定に用いる走行速度を検出時より遅らせる遅れ付与手段を備え、前記目標車間距離設定手段は、前記遅れ付与手段で検出時より遅らせた走行速度に基づいて目標車間距離を設定することを特徴とする車両用走行制御装置。

【請求項 2】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方に無駄時間を付加するものであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 3】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、それに付加する無駄時間を大きくすることを特徴とする請求項 2 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 4】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときに無駄時間を付与することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 5】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方にローパスフィルタ処理を施すものであることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 6】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、前記ローパスフィルタの時定数を大きくすることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用走行制御装置。

【請求項 7】 前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときにローパスフィルタ処理を施すことを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の車両用走行制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自車両に先行する先行車両に追従して走行する先行車両追従走行制御装置等の車両用走行制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

このような車両用走行制御装置としては、例えば特開 2 0 0 0 - 1 6 8 3 9 5 号公報に記載されるものがある。この車両用走行制御装置は、自車両に先行する先行車両までの車間距離を検出すると共に、運転者がセットした車速を設定車速として定速走行を行い、例えば先行車両が接近したり離間したりして車間距離が変化したら、それを目標車間距離に一致するように、制動力や駆動力を調整して自車両の走行状態をフィードバック制御する。この従来技術では、目標車間距離を算出するために、例えば先行車両の走行速度を検出し、この先行車両速度に車間時間を乗じ、それに停車時距離を和して求めている。なお、車間時間とは、自車両が先行車両の現在の位置に到達するのに要する時間（換言すれば、車間距離相当の距離を自車両が走行するのに要する時間）であり、例えば 2 秒といったよ

うに予め設定されている。また、停止時距離とは、先行車両に合わせて自車両が停止したときに先行車両との間に残されている距離であり、例えば2 mといったように予め設定されている。ちなみに、先行車両に追従して自車両が所定の車間距離、つまり目標車間距離で定速走行しているときには、先行車両の走行速度と自車両の走行速度とは同等かほぼ同等であるから、前記目標車間距離の算出に自車両の走行速度を用いてもよい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述のような先行車両追従制御を行う車両用走行制御装置では、目標車間距離と検出された車間距離とが一致するようにフィードバック制御を行うため、車間距離が目標車間距離と相違してから、その差分値に応じた加減速要求が出される。ここで、例えば前述のように先行車両の走行速度から目標車間距離を設定しているものとして、先行車両が減速した場合には、車間距離が短くなると共に目標車間距離も短くなるため、自車両に要求する減速度（の絶対値）が小さくなり、応答性が悪く感じられてしまう。このことは、先行車両が加速した場合にも、自車両に要求する加速度が小さくなることから、同様に感じ取られてしまう。

【0004】

このような加減速の応答性を向上させる手法として、前記目標車間距離と検出された車間距離とのフィードバック制御に用いられるフィードバックゲインを大きくすることが考えられるが、そのようにすると通常の追従走行中の加減速が過敏になって乗心地が悪化するという問題がある。

本発明は、これらの諸問題を解決すべく開発されたものであり、乗心地を悪化することなく、先行車両の加減速に対する自車両の加減速の応答性が良好な車両走行制御装置を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1に係る車両用走行制御装置は、自車両に先行する先行車両を検出し、自車両と先行車両との車間距離を検出

する車間距離検出手段と、自車両の走行速度を検出する自車速度検出手段及び前記先行車両の走行速度を検出する先行車両速度検出手段の少なくとも何れか一方と、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方に基づいて目標車間距離を設定する目標車間距離設定手段と、前記車間距離検出手段で検出された先行車両との車間距離及び前記目標車間距離設定手段で設定された目標車間距離に基づいて自車両の走行状態を制御する走行制御手段とを備えた車両用走行制御装置において、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方のうち、前記目標車間距離設定手段にて目標車間距離の設定に用いる走行速度を検出時より遅らせる遅れ付与手段を備え、前記目標車間距離設定手段は、前記遅れ付与手段で検出時より遅らせた走行速度に基づいて目標車間距離を設定することを特徴とするものである。

【 0 0 0 6 】

また、本発明のうち請求項 2 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 1 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方に無駄時間を付加するものであることを特徴とするものである。

また、本発明のうち請求項 3 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 2 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、それに付加する無駄時間を大きくすることを特徴とするものである。

【 0 0 0 7 】

また、本発明のうち請求項 4 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 2 又は 3 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときに無駄時間を付与することを特徴とするものである。

【 0 0 0 8 】

また、本発明のうち請求項 5 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 1 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方にローパスフィルタ処理を施すものであることを特徴とするものである。

また、本発明のうち請求項 6 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 5 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、前記ローパスフィルタの時定数を大きくすることを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明のうち請求項 7 に係る車両用走行制御装置は、前記請求項 5 又は 6 の発明において、前記遅れ付与手段は、前記自車速度検出手段で検出された自車両の走行速度又は前記先行車両速度検出手段で検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときにローパスフィルタ処理を施すことを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

【発明の効果】

而して、本発明のうち請求項 1 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は先行車両の走行速度の何れか一方に基づいて目標車間距離を設定し、先行車両との車間距離及び目標車間距離に基づいて自車両の走行状態を制御するにあたり、検出された自車両の走行速度又は先行車両の走行速度のうち、目標車間距離の設定に用いる方の走行速度を検出時より遅らせると共に、この検出時より遅らせた走行速度に基づいて目標車間距離を設定する構成としたため、先行車両又は自車両の加減速に伴う目標車間距離の変化が僅かに遅れ、この僅かに遅れた目標車間距離に検出された車間距離を一致するように自車両を加減速するため、通常の追従走行時の乗心地を悪化させることなく、先行車両の加減速に対する自車両の加減速の応答性が良好になる。

【 0 0 1 1 】

また、本発明のうち請求項 2 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方に無駄時間を付加することでそれらに遅れを付加する構成としたため、先行車両の加減速に伴って目標車間距離の変化を僅かに遅らせることができ、請求項 1 に係る発明を実施化し易い。

【 0 0 1 2 】

また、本発明のうち請求項 3 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、それに付加する無駄時間を大きくする構成としたため、低速ほど初期応答が良好になって運転者の意図に適合した加減速特性が得られると共に、高速では初期応答が抑制され、本来、加減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。

【 0 0 1 3 】

また、本発明のうち請求項 4 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときに無駄時間を付与する構成としたため、当該所定値以上の高速走行時に加減速の応答性を抑制し、本来、加減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。

【 0 0 1 4 】

また、本発明のうち請求項 5 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方にローパスフィルタ処理を施す構成としたため、先行車両の加減速に伴って目標車間距離の変化を僅かに遅らせることができ、請求項 1 に係る発明を実施化し易い。

また、本発明のうち請求項 6 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方が小さいほど、前記ローパスフィルタの時定数を大きくする構成としたため、低速ほど初期応答が良好になって運転者の意図に適合した加減速特性が得られると共に、高速では初期応答が抑制され、本来、加減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。

【 0 0 1 5 】

また、本発明のうち請求項 7 に係る車両用走行制御装置によれば、検出された自車両の走行速度又は検出された先行車両の走行速度の何れか一方が所定値以下であるときにローパスフィルタ処理を施す構成としたため、当該所定値以上の高速走行時に加減速の応答性を抑制し、本来、加減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図 1 は本発明の車両用走行制御装置を適用した先行車両追従走行装置付き後輪駆動車両のシステム構成図である。図中の符号 1 F L、1 F R は従動輪としての前輪、1 R L、1 R R は駆動輪としての後輪であり、当該後輪 1 R L、1 R R はエンジン 2 の駆動力が自動変速機 3、プロペラシャフト 4、最終減速装置 5 及び車軸 6 を介して伝達され、回転駆動される。

【 0 0 1 7 】

また、前記後輪 1 R L、1 R R には、夫々制動力を発生するディスクブレーキ 7 が設けられていると共に、これらディスクブレーキ 7 の制動流体圧が制動制御装置 8 によって制御される。

ここで、制動制御装置 8 は、ブレーキペダル 8 a の踏込みに応じて制動流体圧を発生すると共に、走行制御用コントロールユニット 2 0 からの制動流体圧指令値に応じた制動流体圧を発生するように構成されている。

【 0 0 1 8 】

また、前記エンジン 2 には、その出力を制御するエンジン出力制御装置 9 が設けられている。このエンジン出力制御装置は、エンジン出力の制御方法として、スロットルバルブの開度を調整してエンジン回転数を制御する方法と、アイドルコントロールバルブの開度を調整してエンジン 2 のアイドル回転数を制御する方法とが考えられているが、本実施形態では、スロットルバルブの開度を調整する方法が採用されている。

【 0 0 1 9 】

一方、車両の前方側の車体下部には、先行車両を検出し、自車両から先行車両までの車間距離を検出する車間距離検出手段としてのレーダ装置で構成される車間距離センサ 1 2 が設けられていると共に、前記後輪 1 R L、1 R R の車輪速度を検出する車輪速度センサ 1 3 L、1 3 R が配設され、更にブレーキペダル 8 a に、その踏込みを検出するブレーキペダルスイッチ 1 4 が配設されている。

【 0 0 2 0 】

そして、前記車間距離センサ 1 2、車輪速度センサ 1 3 L、1 3 R、及びブレーキペダルスイッチ 1 4 の各出力信号が走行制御用コントロールユニット 2 0 に入力され、この走行制御用コントロールユニット 2 0 によって、前記車間距離センサ 1 2 で検出された車間距離 D 、車輪速度センサ 1 3 L、1 3 R で検出された車輪速度 V_{wRL} 、 V_{wRR} に基づいて、制動制御装置 8 及びエンジン出力制御装置 9 を制御することにより、先行車両との間に適正な車間距離を維持しながら追従走行する定常追従走行制御を行うと共に、先行車両が加減速したら、それに合わせて自車両を加減速し、走行状態を制御する。

【 0 0 2 1 】

次に、前記走行制御用コントロールユニット 2 0 で実行される先行車両追従走行制御のための演算処理について図 2 のフローチャートを用いて説明する。この演算処理は、所定の制御時間 ΔT （例えば 1 0 msec.）毎にタイマ割込処理される。なお、このフローチャートでは、特に通信のためのステップを設けていないが、例えばフローチャート中で得られた情報は随時記憶装置に記憶されるし、必要な情報は随時記憶装置から読出される。また、各装置間も相互通信を行っており、必要な情報は、主として制御を司っている装置から常時読込まれ、送られてきた情報は、随時記憶装置に記憶される。

【 0 0 2 2 】

この演算処理のステップ S 1 では、前記車間距離センサ 1 2 で検出された実際の先行車両との間の車間距離 D を読込む。

次にステップ S 2 に移行して、前記ステップ S 1 で読込んだ車間距離 D と前回に読込んだ車間距離 D との変化率から自車両と先行車両との相対速度 V_r を算出する。

【0023】

次にステップS3に移行して、前記車輪速度センサ13L、13Rで検出した車輪速度 $V_{w_{RL}}$ 、 $V_{w_{RR}}$ の平均値から自車速度 V_c を算出する。

次にステップS4に移行して、運転者がセットしたセット車速 V_s を読み込む。

次にステップS5に移行して、後述する図3の演算処理に従って、目標加減速度を算出する。

【0024】

次にステップS6に移行して、図示されない個別の演算処理に従って、前記エンジン及びブレーキによる加減速度制御を行ってからメインプログラムに復帰する。

次に、前記図2の演算処理のステップS4で行われる図3の演算処理について説明する。

【0025】

この演算処理では、まずステップS11で、図示されない個別の演算処理に従って、先行車両が検出されているか否かを判定し、先行車両が検出されている場合にはステップS15に移行し、そうでない場合にはステップS17に移行する。

前記ステップS15では、後述する図4の演算処理に従って、目標車間距離 D^* を算出してからステップS16に移行する。

【0026】

前記ステップS16では、後述する図5の演算処理に従って、目標車間距離 D^* と実車間距離 D から車間距離優先目標加減速度 G_D を算出してから前記ステップS17に移行する。

前記ステップS17では、目標車速 V_c^* を算出してからステップS18に移行する。この目標車速 V_c^* は、前記図2の演算処理で算出した自車速度 V_c が前記セット車速 V_s より小さいときには現在の自車速度 V_c からセット車速 V_s まで一定の加速度で増加する目標車速 V_c^* を設定し、そうでないときにはセット車速 V_s をそのまま目標車速 V_c^* に設定する。

【0027】

前記ステップ S 1 8 では、後述する図 6 の演算処理に従って、目標車速 V_c^* と自車速度 V_c とから車速優先目標加減速度 G_v を算出してからステップ S 1 9 に移行する。

前記ステップ S 1 9 では、後述する図 7 の演算処理に従って、目標加減速度の選択を行ってから前記図 2 の演算処理のステップ S 6 に移行する。

【 0 0 2 8 】

次に、前記図 3 の演算処理のステップ S 1 5 で行われる図 4 の演算処理について説明する。

この演算処理では、まずステップ S 1 5 a で、前記図 2 の演算処理のステップ S 3 で算出した自車速度 V_c を読み込む。

次にステップ S 1 5 b に移行して、前記図 2 の演算処理のステップ S 2 で算出した相対速度 V_r を読み込む。

【 0 0 2 9 】

次にステップ S 1 5 c に移行して、前記ステップ S 1 5 a で読み込んだ自車速度 V_c とステップ S 1 5 b で読み込んだ相対速度 V_r を加算して先行車速度 V_F を算出する。

次にステップ S 1 5 d に移行して、前記ステップ S 1 5 c で算出した先行車速度 V_F が時速 4 0 km/h 以下であるか否かを判定し、当該先行車速度 V_F が時速 4 0 km/h 以下である場合にはステップ S 1 5 e に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 5 f に移行する。

【 0 0 3 0 】

前記ステップ S 1 5 f では、前記ステップ S 1 5 c で算出した先行車速度 V_F が時速 5 0 km/h 以下であるか否かを判定し、当該先行車速度 V_F が時速 5 0 km/h 以下である場合にはステップ S 1 5 g に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 5 h に移行する。

前記ステップ S 1 5 h では、前記ステップ S 1 5 c で算出した先行車速度 V_F が時速 6 0 km/h 以下であるか否かを判定し、当該先行車速度 V_F が時速 6 0 km/h 以下である場合にはステップ S 1 5 i に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 5 j に移行する。

【0031】

前記ステップ S 1 5 j では、前記ステップ S 1 5 c で算出した先行車速度 V_F が時速 70 km/h 以下であるか否かを判定し、当該先行車速度 V_F が時速 70 km/h 以下である場合にはステップ S 1 5 k に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 5 m に移行する。

前記ステップ S 1 5 m では、前記ステップ S 1 5 c で算出した先行車速度 V_F が時速 80 km/h 以下であるか否かを判定し、当該先行車速度 V_F が時速 80 km/h 以下である場合にはステップ S 1 5 n に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 5 p に移行する。

【0032】

前記ステップ S 1 4 e では、5 回前先行車速度 V_{F5} を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してからステップ S 1 5 q に移行する。

また、前記ステップ S 1 4 g では、4 回前先行車速度 V_{F4} を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してから前記ステップ S 1 5 q に移行する。

また、前記ステップ S 1 4 i では、3 回前先行車速度 V_{F3} を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してから前記ステップ S 1 5 q に移行する。

【0033】

また、前記ステップ S 1 4 k では、2 回前先行車速度 V_{F2} を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してから前記ステップ S 1 5 q に移行する。

また、前記ステップ S 1 4 n では、1 回前先行車速度 V_{F1} を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してから前記ステップ S 1 5 q に移行する。

また、前記ステップ S 1 4 p では、今回の先行車速度 V_F を遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に設定してから前記ステップ S 1 5 q に移行する。

【0034】

そして、前記ステップ S 1 5 q では、前記遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に車間速度 α を乗じ、更に停止時距離 β を和して目標車間距離 D^* を算出する。なお、車間速度 α 、及び停止時距離 β については、前述した値を用いるものとする。

次にステップ S 1 5 r に移行して、今回の先行車速度 V_F を 1 回前先行車速度 V_{F1} に、前回の 1 回前先行車速度 V_{F1} を 2 回前先行車速度 V_{F2} に、前回の 2 回前

先行車速度 V_{F2} を 3 回前先行車速度 V_{F3} に、前回の 3 回前先行車速度 V_{F3} を 4 回前先行車速度 V_{F4} に、前回の 4 回前先行車速度 V_{F4} を 5 回前先行車速度 V_{F5} に夫々更新してから前記図 3 の演算処理のステップ S 1 6 に移行する。

【0035】

次に、前記図 3 の演算処理のステップ S 1 6 で行われる図 5 の演算処理について説明する。

この演算処理では、まずステップ S 1 6 a で、前記図 2 の演算処理のステップ S 1 で読込んだ車間距離 D から前記図 4 の演算処理で算出した目標車間距離 D^* を減じて車間距離の差 ΔD を算出する。

【0036】

次にステップ S 1 6 c に移行して、前記ステップ S 1 6 a で算出した車間距離の差 ΔD に所定のフィードバックゲイン F_1 を乗じて車間距離優先目標加減速度 G_D を算出してから前記図 3 の演算処理のステップ S 1 7 に移行する。

次に、前記図 3 の演算処理のステップ S 1 8 で行われる図 6 の演算処理について説明する。

【0037】

この演算処理では、まずステップ S 1 8 a で、前記図 2 の演算処理のステップ S 3 で算出した自車速度 V_c から前記図 3 の演算処理のステップ 1 7 で算出した目標車速 V_c^* を減じて車速の差 ΔV_c を算出する。

次にステップ S 1 8 b に移行して、前記車速の差 ΔV_c に比例ゲイン K_p を乗じた値と、車速の差 ΔV_c の積分値に積分ゲイン K_i を乗じた値と、車速の差 ΔV_c の微分値に微分ゲイン K_d を乗じた値との総和から車速優先目標加減速度 G_v を算出してから前記図 3 の演算処理のステップ S 1 9 に移行する。

【0038】

次に、前記図 3 の演算処理のステップ S 1 9 で行われる図 6 の演算処理について説明する。

この演算処理では、まずステップ 1 9 a で、図示されない個別の演算処理に従って、先行車両を検出しているか否かを判定し、先行車両を検出している場合にはステップ S 1 9 c に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 9 b に移行する

【 0 0 3 9 】

前記ステップ S 1 9 c では、図示されない個別の演算処理に従って、自車速度がセット車速と同等か又はほぼ同等であることなどから、セット車速走行中であるか否かを判定し、セット車速走行中である場合にはステップ S 1 9 b に移行し、そうでない場合にはステップ S 1 9 d に移行する。

前記ステップ S 1 9 b では、前記図 6 の演算処理で算出した車速優先目標加減速度 G_V を目標加減速度 G^* に設定してから図 2 の演算処理のステップ S 6 に移行する。

【 0 0 4 0 】

また、前記ステップ S 1 9 d では、前記図 5 の演算処理で算出した車間距離優先目標加減速度 G_D と前記図 6 の演算処理で算出した車速優先目標加減速度 G_V とのうち、何れか絶対値の小さい方を目標加減速度 G^* に設定してから図 2 の演算処理のステップ S 6 に移行する。

これらの演算処理によれば、図 2 の演算処理のステップ S 1 で読込んだ車間距離 D から次のステップ S 2 で相対速度 V_r を算出し、次のステップ S 3 で車輪速度 $V_{w_{RL}}$ 、 $V_{w_{RR}}$ から自車速度 V_c を算出し、次のステップ S 4 でセット車速 V_s を読み込み、次のステップ S 5 で目標加減速度を算出して、その目標加減速度に応じて次のステップ S 6 で加減速度制御を行う。目標加減速度の算出には、図 3 の演算処理のステップ S 1 1 で先行車両の有無を判定し、先行車両が存在している場合にはステップ S 1 5 で行われる図 4 の演算処理に従って目標車間距離 D^* を算出し、この目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値から、同ステップ S 1 6 で行われる図 5 の演算処理に従って車間距離優先目標加減速度 G_D を算出する。一方、先行車両が存在していない場合には前記車間距離優先目標加減速度 G_D は算出せず、図 3 のステップ S 1 7 で目標車速 V_c^* を算出し、この目標車速 V_c^* と実際の自車速度 V_c との差分値から、次のステップ S 1 8 で行われる図 6 の演算処理に従って車速優先目標加減速度 G_V を算出する。なお、先行車両が存在する場合も、同様に車速優先目標加減速度 G_V を算出する。そして、図 3 の演算処理のステップ S 1 9 で行われる図 7 の演算処理によれば、先行車両が

あり且つセット車速で走行していないときには、それらのうちの絶対値の小さい方を最終的な目標加減速度 G^* とし、先行車両がないか、或いはセット車速で走行しているときには車速優先目標加減速度 G_V を最終的な目標加減速度 G^* とする。従って、先行車両に追従して走行しているときには、先行車両の加減速に合わせて、車速に応じた適切な車間距離が維持されるように加減速を制御する。一方、先行車両に追従していないときには、セット車速を優先して加減速を制御する。

【0041】

ここで、前記車間距離優先目標加減速度 G_D の算出に用いられる目標車間距離 D^* は、前記図3の演算処理のステップS15で行われる図4の演算処理に従って算出される。この演算処理では、原則的に先行車両速度 V_F を用いて目標車間距離 D^* を算出するのであるが、その算出に用いられる遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は、そのときの先行車両速度 V_F が低速であるほど、遅れが大きい。つまり、先行車両速度 V_F が40 km/h以下であるときには制御回数で5回前の制御時の先行車両速度、つまり5回前先行車速度 V_{F5} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定され、以下同様に、先行車両速度 V_F が50 km/h以下で40 km/hを越えるときには4回前の制御時の先行車両速度、つまり4回前先行車速度 V_{F4} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定され、先行車両速度 V_F が60 km/h以下で50 km/hを越えるときには3回前の制御時の先行車両速度、つまり3回前先行車速度 V_{F3} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定され、先行車両速度 V_F が70 km/h以下で60 km/hを越えるときには2回前の制御時の先行車両速度、つまり2回前先行車速度 V_{F2} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定され、先行車両速度 V_F が80 km/h以下で70 km/hを越えるときには1回前の制御時の先行車両速度、つまり1回前先行車速度 V_{F1} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定される。

【0042】

このことは、先行車両の加減速により先行車両速度 V_F が変化しているにもかかわらず、先行車両速度 V_F の代わりに遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} を用いるので、目標車間距離 D^* の変化が遅れる（制御時間が非常に短いので、遅れは僅かである）ことを意味する。すると、本実施形態のように、目標車間距離 D^* に

実際の車間距離 D を一致させるようにフィードバック制御を行う場合、前記目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD は、遅れの無い場合に比して絶対値として小さいか、或いは遅れの無い場合に得られる差分値と逆方向の値、つまり本来の差分値が正值であるのに負値になるとか、本来の差分値が負値であるのに正值になってしまうこともある。例えば先行車両の減速によって目標車間距離 D^* が短くなっているのに、実際の車間距離 D が目標車間距離 D^* より長いときには、実際の車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD は正值である。このように目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD が正值に表れることは、実際の車間距離 D を短くするのであるから、少なくとも未だ減速する必要がない、或いは減速するにしてもさほど大きく減速する必要がないことになる。しかしながら、前述のように先行車両速度 V_F に変えて遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} を用いて目標車間距離 D^* を算出すると、目標車間距離 D^* は本来の値より大きくなるので、目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD が本来の値に比して小さくなったり、負値になり、車間距離を保持するか、或いは長くしなければならないことになるから、減速の要求が早く表れ、その結果、先行車両の減速に対する自車両の減速制御の応答性が良好になる。また、先行車両の加速によって目標車間距離 D^* が長くなっているのに、実際の車間距離 D が目標車間距離 D^* より短いときには、実際の車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD が負値となり、そのままでは実際の車間距離 D を長くするのであるから、少なくとも未だ加速する必要がない、或いは加速するにしてもさほど大きく加速する必要がないことになるのに対し、前述のように先行車両速度 V_F に代えて遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} を用いて目標車間距離 D^* を算出すると、目標車間距離 D^* は本来の値より小さくなるので、目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD が本来の値に対して大きくなったり、正值になり、車間距離を保持するか、或いは短くしなければならないことになるから、加速の要求が早く表れ、その結果、先行車両の加速に対する自車両の加速制御の応答性が良好になる。

【 0 0 4 3 】

図 8 は、先行車両が 3 0 km/h から 0 km/h まで、つまり停車状態まで減速したと

きの本実施形態における（車間距離優先目標）加減速度 G_D 、車間距離 D 及び目標車間距離 D^* 、先行車両速度 V_F 及び遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} のタイミングチャートである。この実施形態では、前記図4の演算処理で時速40km/h以下の先行車両速度 V_F に対しては、常に5回前先行車両速度 V_{F5} が遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に設定されるので、最も遅れが大きい。従って、ほぼ傾き一定で減速する先行車両速度 V_F に対して、遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は平行にシフトしたように遅れる。従って、この遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} に応じた目標車間距離 D^* も、当該遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} 同様に遅れる。これに対し、実際の車間距離 D は、先行車両の減速直後に、当該目標車間距離 D^* よりも小さな値になるので、当該車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD は負値になってしまう。すると、前述のように車間距離を長くしなければならぬことになるから、減速の要求が早く表れ、結果的に制御初期の減速度が大きくなり、車両の減速制御の応答性が良好になる。

【0044】

図9は、図8と同様に先行車両が減速したときの従来の、即ち先行車両速度 V_F に遅れ処理を施すことなく、当該先行車両速度 V_F から目標車間距離 D^*_0 を算出したときの（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} 、車間距離 D 及び目標車間距離 D^*_0 、先行車両速度 V_F 及び遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} のタイミングチャートである。この場合は、実際の車間距離 D が目標車間距離 D^*_0 よりも常に大きな値になるので、当該車間距離 D から目標車間距離 D^*_0 を減じた差分値 ΔD は正值である。そのため、前述したように実際の車間距離 D を短くするのであるから、少なくとも未だ減速する必要がない、或いは減速するにしてもさほど大きく減速する必要がないことになり、それが減速制御の応答性を鈍く感じさせる原因となる。

【0045】

図10は、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D 及び従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} だけを抽出し、互いに重ね合わせたものである。この図からも明らかなように、先行車両の減速開始直後は、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より

絶対値として大きく、減速制御の応答性が良好である。一方、減速制御の後半では、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より絶対値として小さく、減速制御が滑らかに収束している。しかも、本実施形態では、フィードバックゲインを大きくする必要がないことから、通常の追従走行中に加減速が過敏になりすぎて乗心地が悪化することもない。

【0046】

また、本実施形態では、先行車両速度 V_F が小さいほど、遅れが大きい、つまり当該先行車両速度 V_F に付加される無駄時間が大きくなるため、それから算出される目標車間距離 D^* も遅れが大きい、その分だけ減速要求が早くなり、低速ほど初期応答が良好になって運転者の意図に適合した減速特性が得られると共に、高速では初期応答が抑制され、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。また、本実施形態では、先行車両速度 V_F が80km/hを越える高速走行時には遅れがない、つまり高速走行時には減速の応答性が抑制されるため、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。ちなみに、この逆の効果が先行車両の加速時にも同様に表れるのは、前述の通りである。

【0047】

また、前述したように、先行車両に追従走行しているときには、自車両の走行速度は先行車両の走行速度と同等又はほぼ同等であるから、目標車間距離 D^* に自車速度 V_c を用いてもよく、その場合には遅れを付加する対象は自車速度 V_c になる。図11は、前記図8と同様に、先行車両に合わせて自車両が30km/hから0km/hまで、つまり停車状態まで減速したときの（車間距離優先目標）加減速度 G_D 、車間距離 D 及び目標車間距離 D^* 、自車速度 V_c 及び遅れ処理済み自車速度 V_{CF} のタイミングチャートである。この実施形態における自車速度 V_c に対する遅れ処理は、前記図4の演算処理の遅れ処理の対象を先行車両速度 V_F から自車速度 V_c に変換すると共に、自車速度 V_c に付加される遅れ時間を、当該自車速度 V_c の減少と共に次第に大きくなるようにした。従って、先行車両の減速と共にほぼ傾き一定で減速する自車速度 V_c に対して、遅れ処理済み自車速度 V_{CF} は次第に減速傾きが小さくなりながら大きく遅れる。従って、この遅れ処理済

み自車速度 V_{CF} に応じた目標車間距離 D^* も、当該遅れ処理済み自車速度 V_{CF} 同様に大きく遅れる。これに対し、実際の車間距離 D は、常時、当該目標車間距離 D^* よりも相当に小さな値になるので、当該車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD は、絶対値の大きな負値になってしまう。すると、前述のように車間距離を速やかに長くしなければならないことになるから、減速の要求が早く表れ、結果的に制御初期の減速度が大きくなり、車両の減速制御の応答性が良好になる。

【0048】

図12は、図11と同様に先行車両に合わせて自車両が減速したときの従来の、即ち自車速度 V_c に遅れ処理を施すことなく、当該自車速度 V_c から目標車間距離 D^*_0 を算出したときの（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} 、車間距離 D 及び目標車間距離 D^*_0 、自車速度 V_c 及び遅れ処理済み自車速度 V_{CF} のタイミングチャートである。この場合は、実際の車間距離 D が目標車間距離 D^*_0 よりも少し小さな値になるので、当該車間距離 D から目標車間距離 D^*_0 を減じた差分値 ΔD は、絶対値の小さな負値である。そのため、車間距離を長くする、つまり減速の要求が遅れ、それが減速制御の応答性を鈍く感じさせる原因となる。

【0049】

図13は、前記図11の本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D 及び前記図12の従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} だけを抽出し、互いに重ね合わせたものである。この図からも明らかなように、先行車両の減速開始直後は、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より絶対値として大きく、減速制御の応答性が良好である。一方、減速制御の後半では、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より絶対値として小さく、減速制御が滑らかに収束している。しかも、本実施形態でも、フィードバックゲインを大きくする必要がないことから、通常の追従走行中に加減速が過敏になりすぎて乗心地が悪化することもない。

【0050】

また、本実施形態では、自車速度 V_c が小さいほど、遅れが大きい、つまり当

該自車速度 V_c に付加される無駄時間が大きくなるため、それから算出される目標車間距離 D^* も遅れが大きく、その分だけ減速要求が早くなり、低速ほど初期応答が良好になって運転者の意図に適合した減速特性が得られると共に、高速では初期応答が抑制され、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。また、本実施形態では、自車速度 V_c が80km/hを越える高速走行時には遅れがない、つまり高速走行時には減速の応答性が抑制されるため、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。ちなみに、この逆の効果が先行車両の加速時にも同様に表れるのは、前述の通りである。

【0051】

以上より、前記車間距離センサ12及び図2の演算処理のステップS1が車間距離検出手段を構成し、以下同様に、前記図2の演算処理のステップS3が自車速度検出手段を構成し、前記図4の演算処理のステップS15cが先行車両速度検出手段を構成し、前記図3の演算処理のステップS15で行われる図4の演算処理全体が目標車間距離設定手段を構成し、前記図2の演算処理のステップS6が走行制御手段を構成し、前記図4の演算処理のステップS15dからステップS15pが遅れ付与手段を構成している。

【0052】

次に、本発明の車両用走行制御装置の異なる実施形態について説明する。この実施形態の車両構成は、前記図1のものと同様であり、また走行制御用コントロールユニット20で実行される先行車両追従走行制御のための演算処理も、前記図2のフローチャートに示すものと同様である。更に、この図2の演算処理のステップS5で行われるマイナプログラムは前記図3のものと同様であり、当該図3の演算処理のステップS16、ステップS18、ステップS19で行われるマイナプログラムは、夫々前記図5、図6、図7のものと同様である。

【0053】

この図3の演算処理のステップS15で行われるマイナプログラムは、前記図4のもののから図14のものに変更されている。この演算処理では、まずステップS15sで前記図2の演算処理のステップS3で算出した自車速度 V_c を読み込む。

次にステップ S 15 t に移行して、前記図 2 の演算処理のステップ S 2 で算出した相対速度 V_r を読込む。

【0054】

次にステップ S 15 u に移行して、前記ステップ S 15 s で読込んだ自車速度 V_c とステップ S 15 t で読込んだ相対速度 V_r を加算して先行車速度 V_F を算出する。

次にステップ S 15 v に移行して、図 15 の制御マップに従って、前記ステップ S 15 s で読込んだ自車速度 V_c からローパスフィルタ（図では LPF）の時定数 T を検索する。この実施形態では、図 15 に示すように自車速度 V_c が 0 km/h のとき所定値 T_0 であり、自車速度 V_c が 80 km/h 以上のとき零であり、その間では自車速度 V_c の増加に伴って、減少傾きが次第に小さくなるようにして、時定数 T が次第に小さく設定されるようにした。

【0055】

次にステップ S 15 w に移行して、前記ステップ S 15 v で設定した時定数 T を用いて、前記ステップ S 15 u で算出した先行車速度 V_F にローパスフィルタ処理、つまり遅れ処理を施し、遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} を算出する。

次にステップ S 15 x に移行して、前記遅れ処理済み先行車速度 V_{FF} に車間速度 α を乗じ、更に停止時距離 β を和して目標車間距離 D^* を算出する。なお、車間速度 α 、及び停止時距離 β については、前述した値を用いるものとする。

【0056】

この演算処理を含む複数の演算処理による車両走行制御の概要は前記第 1 の実施形態と同様である。一方、前記車間距離優先目標加減速度 G_D の算出に用いられる目標車間距離 D^* は、前記図 3 の演算処理のステップ S 15 で行われる図 14 の演算処理に従って算出される。この演算処理では、原則的に先行車両速度 V_F を用いて目標車間距離 D^* を算出するのであるが、その算出に用いられる遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は、そのときの自車速度 V_c が低速であるほど、遅れが大きい。つまり、自車速度 V_c （このときは先行車両を追従走行しているため、自車速度 V_c は先行車両速度 V_F と同等又はほぼ同等である）が低速であるほど、前記図 14 の演算処理のステップ S 15 v で、前記図 15 の制御マップに従

って設定される時定数 T は大きな値になるため、その時定数 T を用いてローパスフィルタ処理が施された遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は、自車速度 V_c 或いは先行車両速度 V_F が低速であるほど、大きく遅れることになる。ちなみに、自車速度 V_c が 80 km/h を越えるときには、時定数 T が零であるから、ローパスフィルタ処理を施しても遅れはなく、遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は実質的に先行車両速度 V_F に等しい。

【 0 0 5 7 】

このように遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} が実際の先行車両速度 V_F よりも遅れるということは、先行車両の加減速により先行車両速度 V_F が変化しているにもかかわらず、目標車間距離 D^* の変化が遅れる（制御時間が非常に短いので、遅れは僅かである）ことを意味する。従って、本実施形態でも、目標車間距離 D^* に実際の車間距離 D を一致させるようにフィードバック制御を行うため、前記目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD は、遅れの無い場合に比して絶対値として小さいか、或いは遅れの無い場合に得られる差分値と逆方向の値、つまり本来の差分値が正值であるのに負値になるとか、本来の差分値が負値であるのに正值になってしまうこともある。例えば先行車両の減速によって目標車間距離 D^* が短くなっているのに、実際の車間距離 D が長いときには、実際の車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD は正值である。このように目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD が正值に表れることは、実際の車間距離 D を短くするのであるから、少なくとも未だ減速する必要がない、或いは減速するにしてもさほど大きく減速する必要がないことになる。しかしながら、前述のように目標車間距離 D^* と実際の車間距離 D との差分値 ΔD が、絶対値として小さいとか、本来と逆方向の値、つまり負値になると、車間距離を保持するか、或いは長くしなければならないことになるから、減速の要求が早く表れ、その結果、先行車両の減速に対する自車両の減速制御の応答性が良好になる。これは、先行車両が加速した場合には、実際の車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD が負値となり、そのままでは実際の車間距離 D を長くするのであるから、少なくとも未だ加速する必要がない、或いは加速するにしてもさほど大きく加速する必要がないことになるのに対し、目標車間距離 D^* と実際の車

間距離 D との差分値 ΔD が、絶対値として小さいとか、本来と逆方向の値、つまり正值になると、車間距離を保持するか、或いは短くしなければならないことになるから、加速の要求が早く表れ、その結果、先行車両の加速に対する自車両の加速制御の応答性が良好になる。

【 0 0 5 8 】

図 1 6 は、前記図 8 と同様に、先行車両が 3 0 km/h から 0 km/h まで、つまり停車状態まで減速したときの（車間距離優先目標）加減速度 G_D 、車間距離 D 及び目標車間距離 D^* 、先行車両速度 V_F 及び遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} のタイミングチャートである。従って、ほぼ傾き一定で減速する先行車両速度 V_F に対して、遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} は次第に減速傾きが小さくなりながら大きく遅れる。従って、この遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} 応じた目標車間距離 D^* も、当該遅れ処理済み先行車両速度 V_{FF} 同様に大きく遅れる。これに対し、実際の車間距離 D は、常時、当該目標車間距離 D^* よりも小さな値になるので、当該車間距離 D から目標車間距離 D^* を減じた差分値 ΔD は負値になってしまう。すると、前述のように車間距離を速やかに長くしなければならないことになるから、減速の要求が早く表れ、結果的に制御初期の減速度が大きくなり、車両の減速制御の応答性が良好になる。

【 0 0 5 9 】

図 1 7 は、前記図 1 6 の本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D 及び前記図 9 の従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} だけを抽出し、互いに重ね合わせたものである。この図からも明らかなように、先行車両の減速開始直後は、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より絶対値として大きく、減速制御の応答性が良好である。一方、減速制御の後半では、本実施形態の（車間距離優先目標）加減速度 G_D の方が従来の（車間距離優先目標）加減速度 G_{D0} より絶対値として小さく、減速制御が滑らかに収束している。しかも、本実施形態でも、フィードバックゲインを大きくする必要がないことから、通常の追従走行中に加減速が過敏になりすぎて乗心地が悪化することもない。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、自車速度 V_c が小さいほど、遅れが大きい、つまり先行車両速度 V_F に施されるローパスフィルタの時定数 T が大きくなるため、それから算出される目標車間距離 D^* も遅れが大きく、その分だけ減速要求が早くなり、低速ほど初期応答が良好になって運転者の意図に適合した減速特性が得られると共に、高速では初期応答が抑制され、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。また、本実施形態では、自車速度 V_c が 80 km/h を越える高速走行時には遅れがない、つまり高速走行時には減速の応答性が抑制されるため、本来、減速が緩やかな高速走行時に違和感を与えることがない。ちなみに、この逆の効果が先行車両の加速時にも同様に表れるのは、前述の通りである。また、ローパスフィルタ処理を施す対象を自車速度 V_c に変更しても同様に効果が得られるのはいうまでもない。

【0061】

以上より、前記車間距離センサ 12 及び図 2 の演算処理のステップ S1 が車間距離検出手段を構成し、以下同様に、前記図 2 の演算処理のステップ S3 が自車速度検出手段を構成し、前記図 14 の演算処理のステップ S15u が先行車両速度検出手段を構成し、前記図 3 の演算処理のステップ S15で行われる図 14 の演算処理全体が目標車間距離設定手段を構成し、前記図 2 の演算処理のステップ S6 が走行制御手段を構成し、前記図 14 の演算処理のステップ S15v、ステップ S15w が遅れ付与手段を構成している。

【0062】

なお、前記実施形態では、夫々の演算処理装置にマイクロコンピュータを用いたが、これに代えて各種の論理回路を用いることも可能である。

また、車間距離の検出には、レーダ装置に代えて、CCDカメラなどの撮像装置を備え、その撮像装置でとらえた自車両前方の画像から先行車両との車間距離を求めるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の車両用走行制御装置の一実施形態を示す車両構成図である。

【図 2】

図 1 の走行制御装置で行われる先行車両追従制御のフローチャートである。

【図 3】

図 2 の演算処理のマイナプログラムのフローチャートである。

【図 4】

図 3 の演算処理のマイナプログラムのフローチャートである。

【図 5】

図 3 の演算処理のマイナプログラムのフローチャートである。

【図 6】

図 3 の演算処理のマイナプログラムのフローチャートである。

【図 7】

図 3 の演算処理のマイナプログラムのフローチャートである。

【図 8】

先行車両が減速したときの本発明の車両用走行制御装置の作用を説明するためのタイミングチャートである。

【図 9】

先行車両が減速したときの従来の車両用走行制御装置の作用を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 0】

図 8 及び図 9 の加減速度を重ね合わせた説明図である。

【図 1 1】

先行車両が減速したときの本発明の車両用走行制御装置の作用を説明するための異なるタイミングチャートである。

【図 1 2】

先行車両が減速したときの従来の車両用走行制御装置の作用を説明するための異なるタイミングチャートである。

【図 1 3】

図 1 1 及び図 1 2 の加減速度を重ね合わせた説明図である。

【図 1 4】

他の実施形態を示す図 3 の演算処理で行われるマイナプログラムのフローチャ

ートである。

【図15】

図14の演算処理で用いられる制御マップである。

【図16】

先行車両が減速したときの従来の車両用走行制御装置の作用を説明するための更に異なるタイミングチャートである。

【図17】

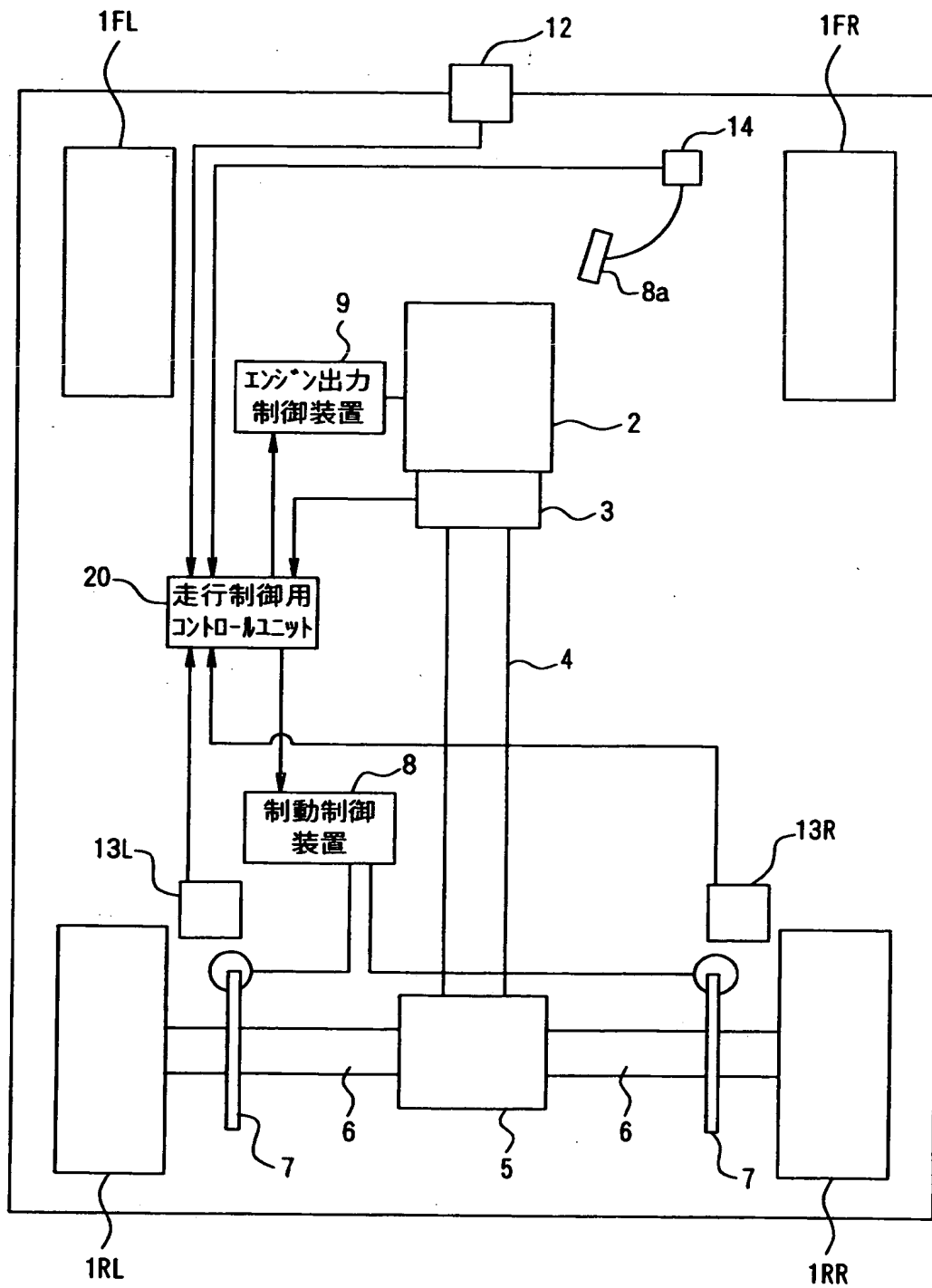
図16及び図9の加減速度を重ね合わせた説明図である。

【符号の説明】

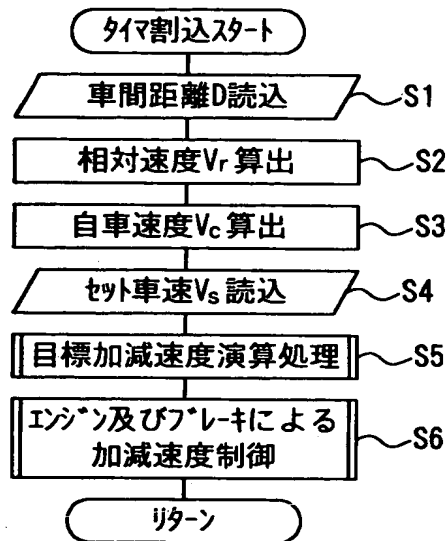
- 1FL～1RRは車輪
- 2はエンジン
- 3は自動変速機
- 7はディスクブレーキ
- 8は制動制御装置
- 9はエンジン制御装置
- 12は車間距離センサ
- 13L、13Rは車輪速度センサ
- 20は走行制御用コントロールユニット

【書類名】 図面

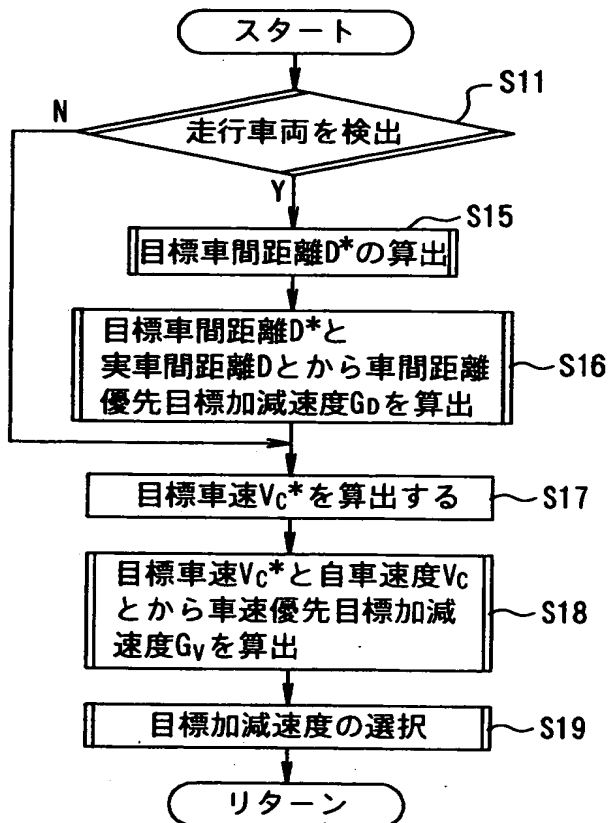
【図 1】



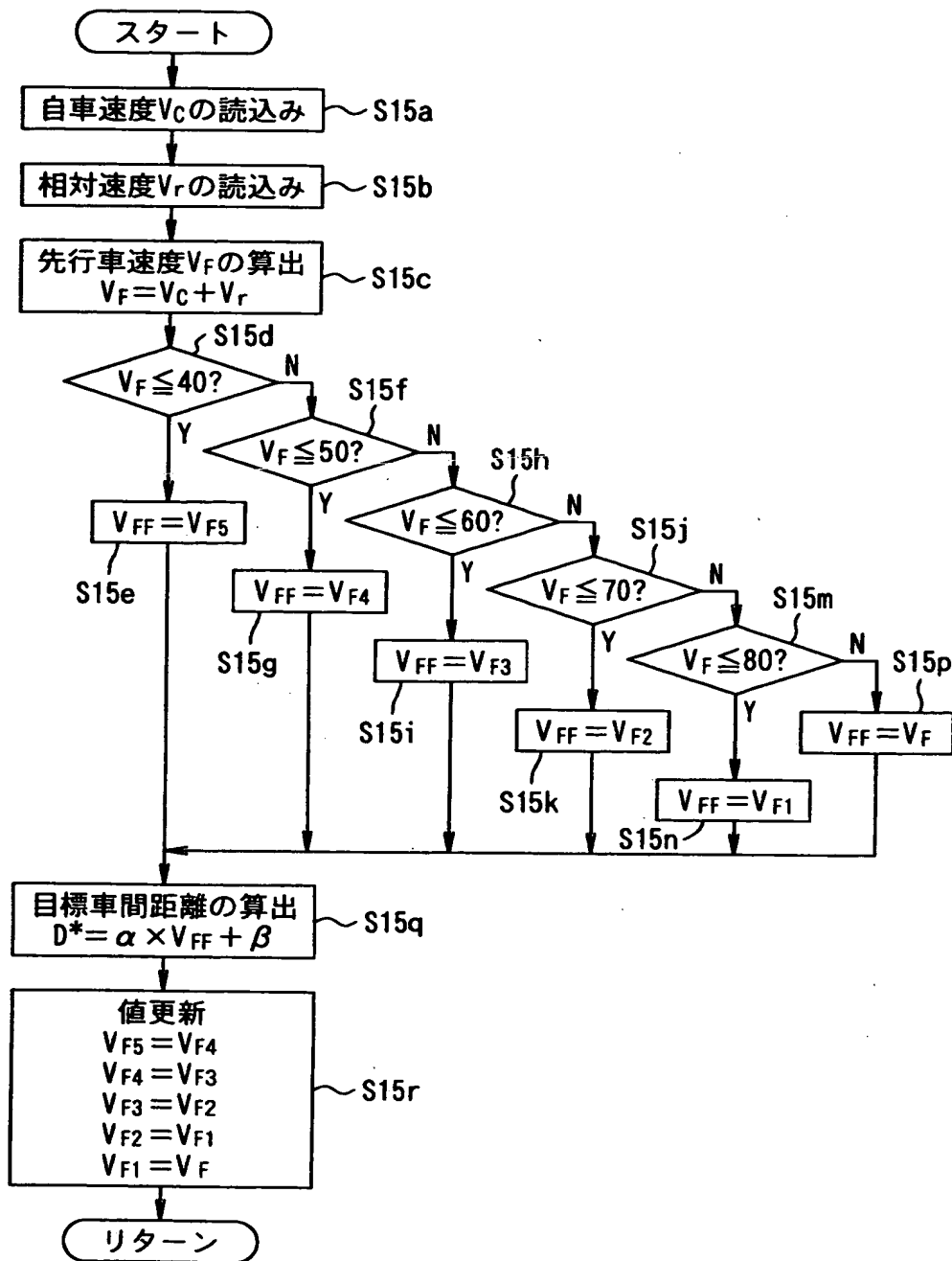
【図 2】



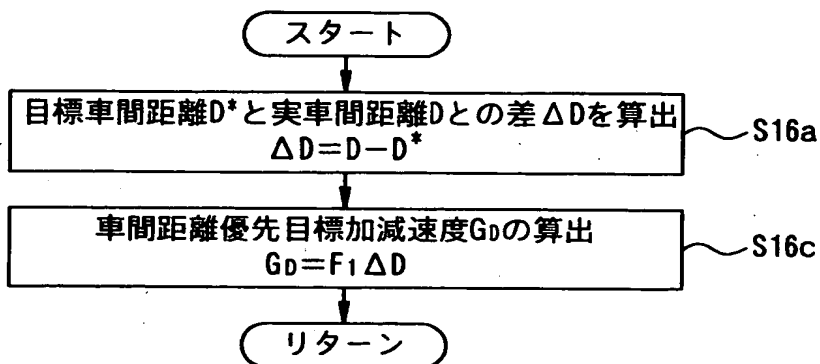
【図 3】



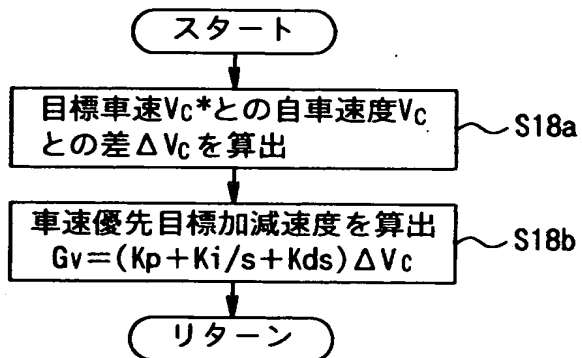
【図 4】



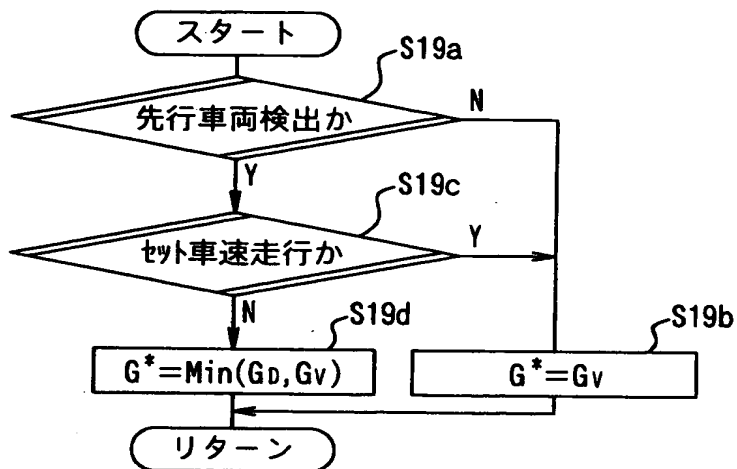
【図 5】



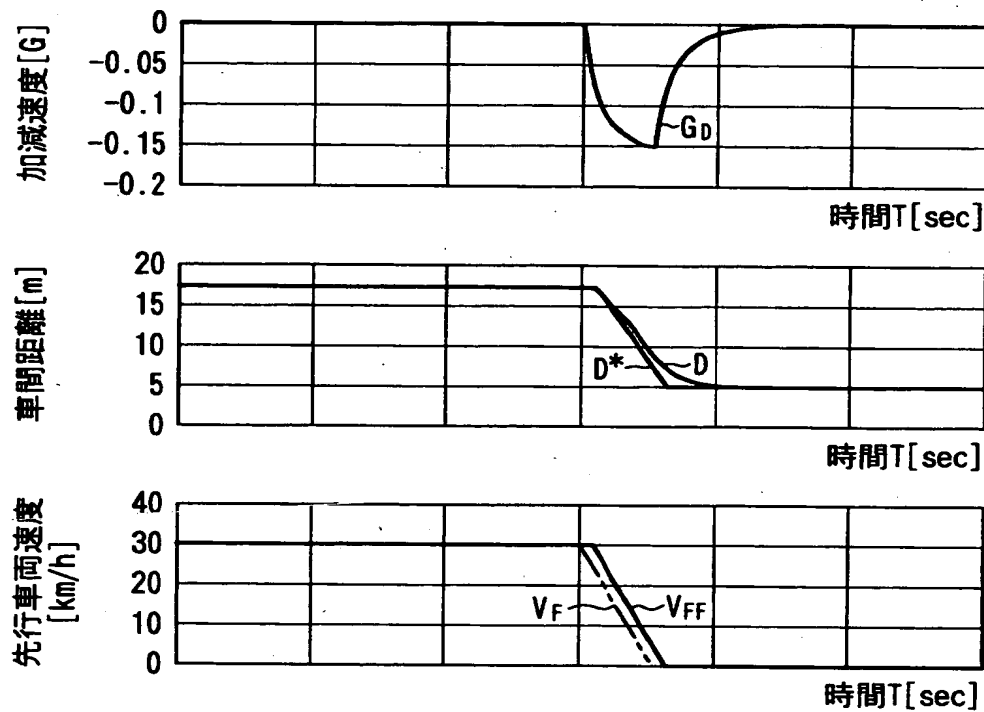
【図 6】



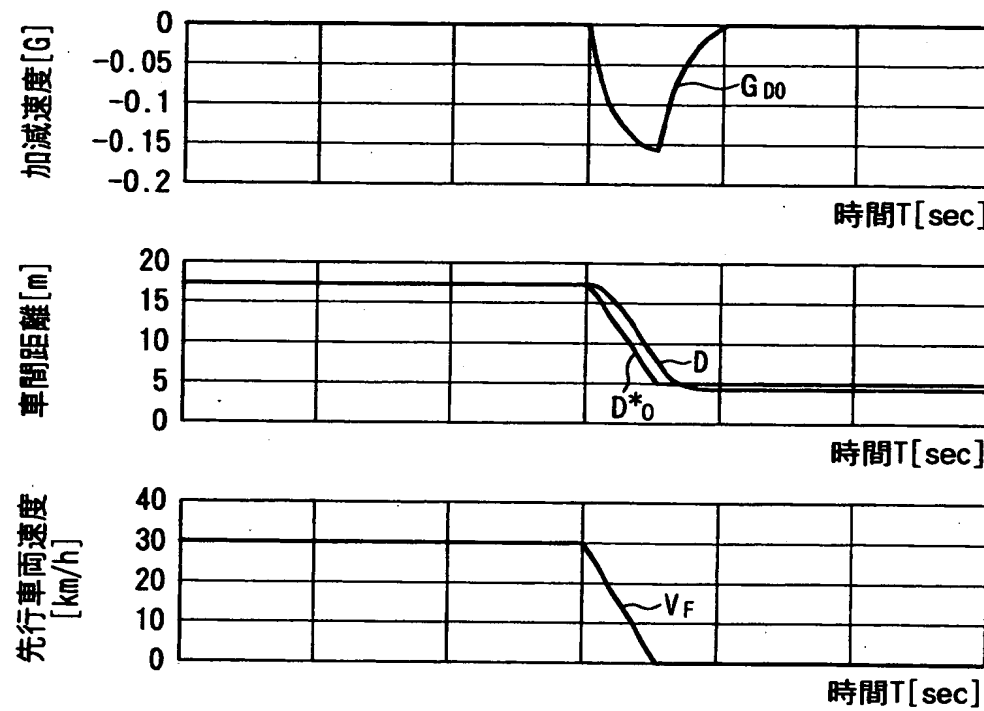
【図 7】



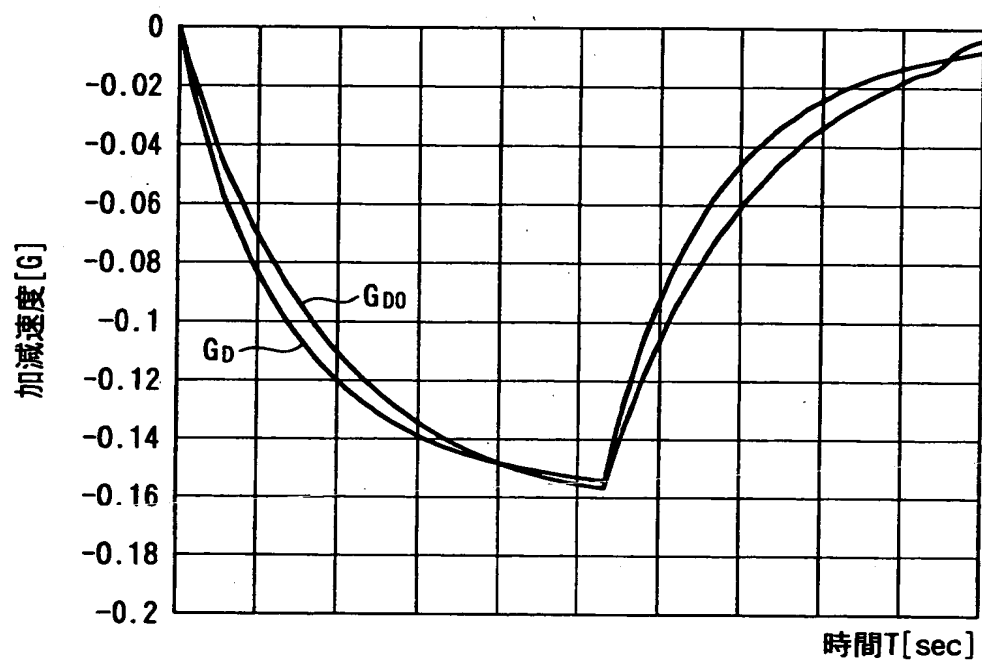
【図 8】



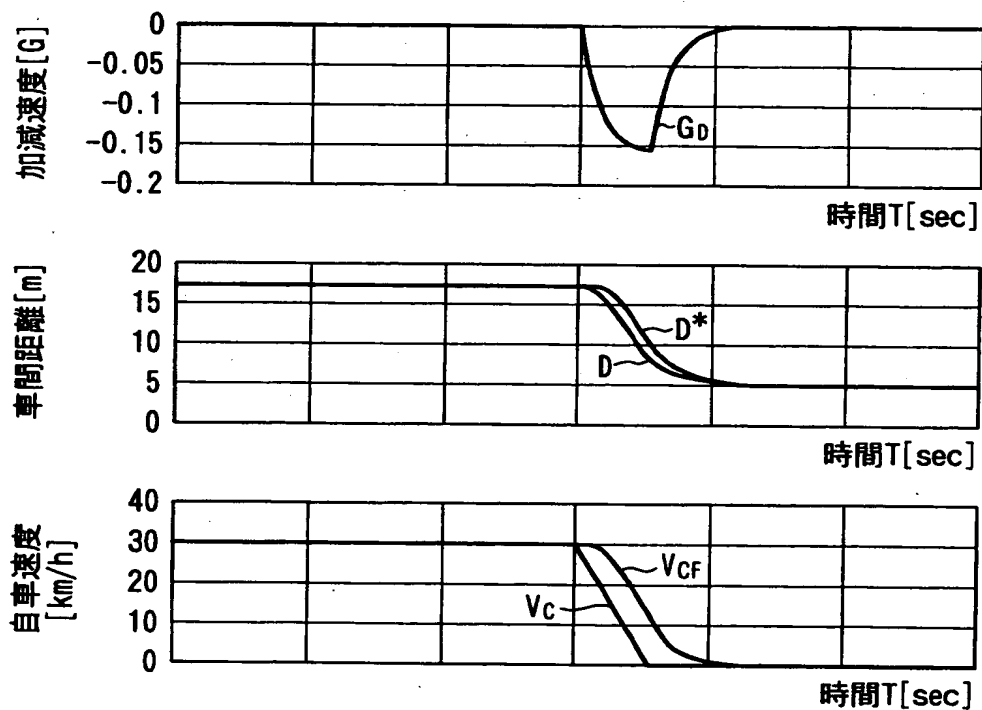
【図 9】



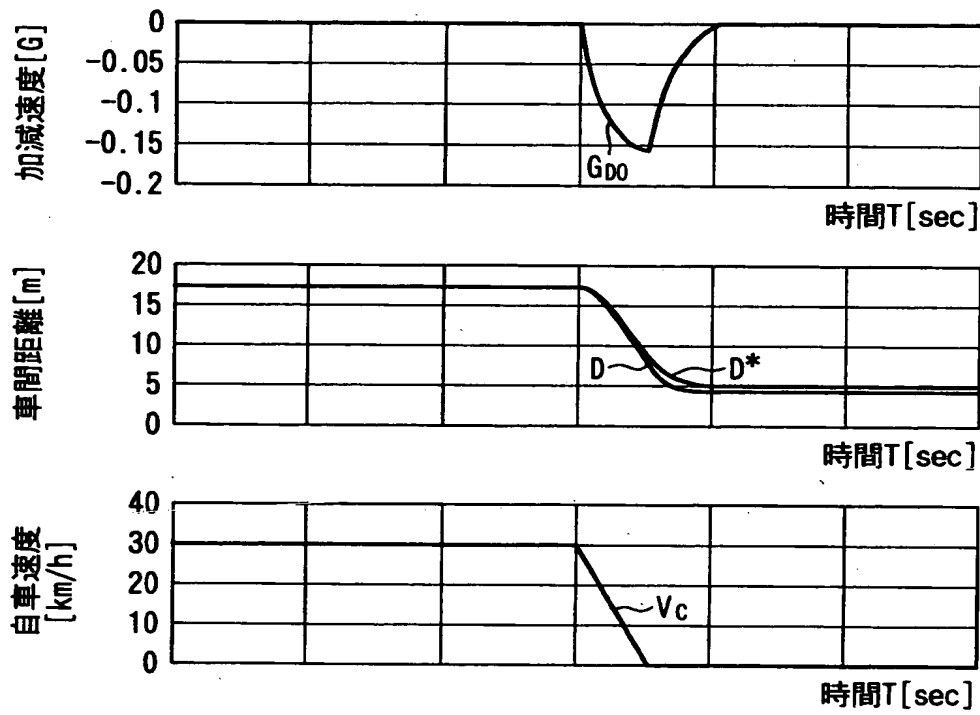
【図10】



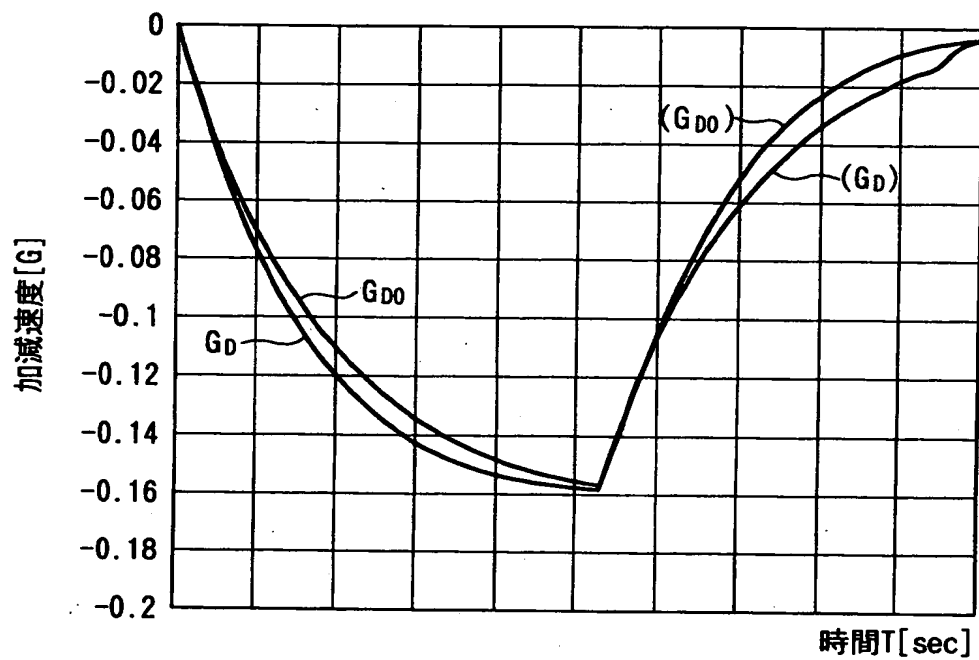
【図11】



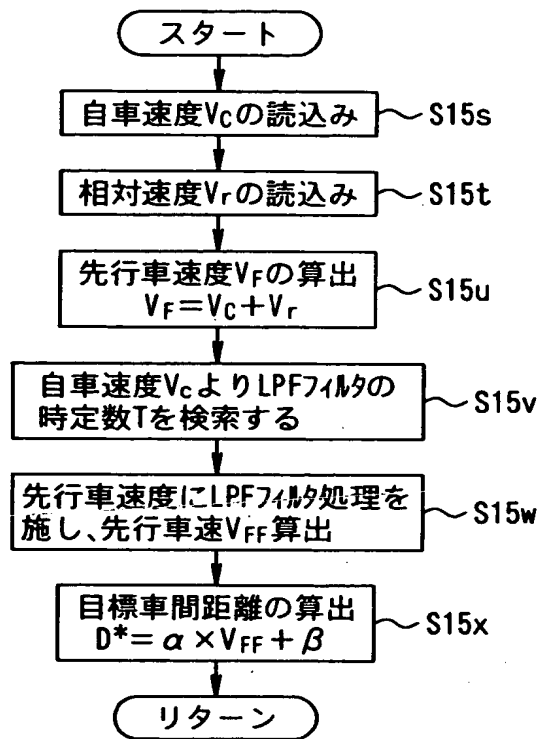
【図 1 2】



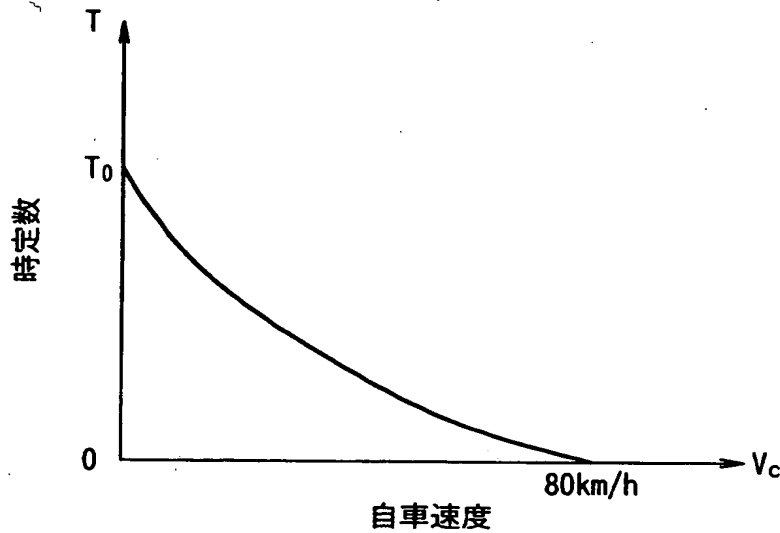
【図 1 3】



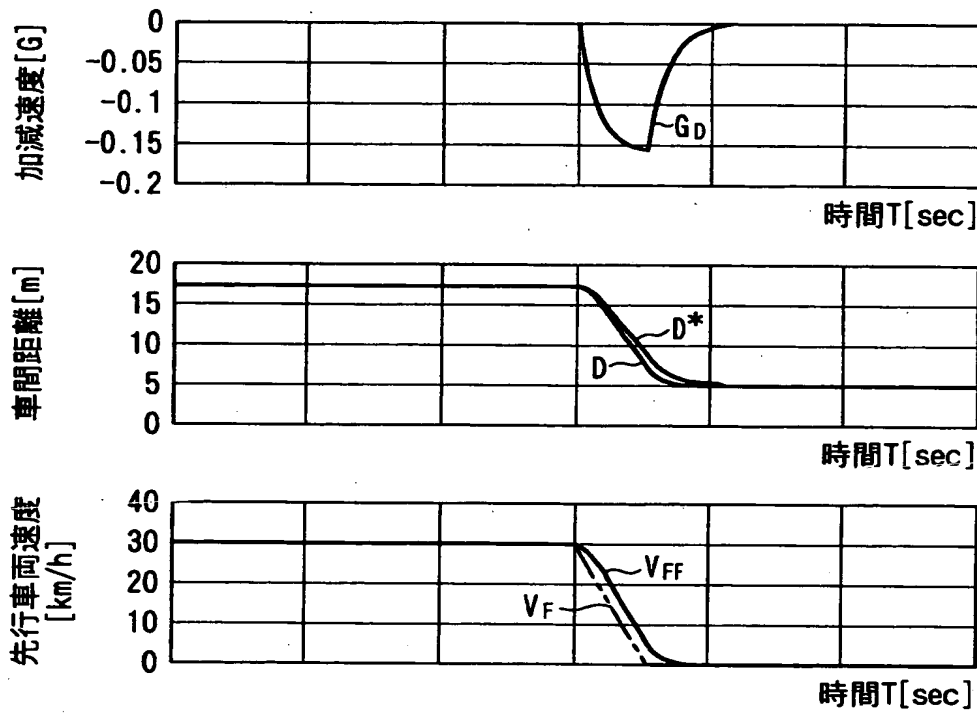
【図14】



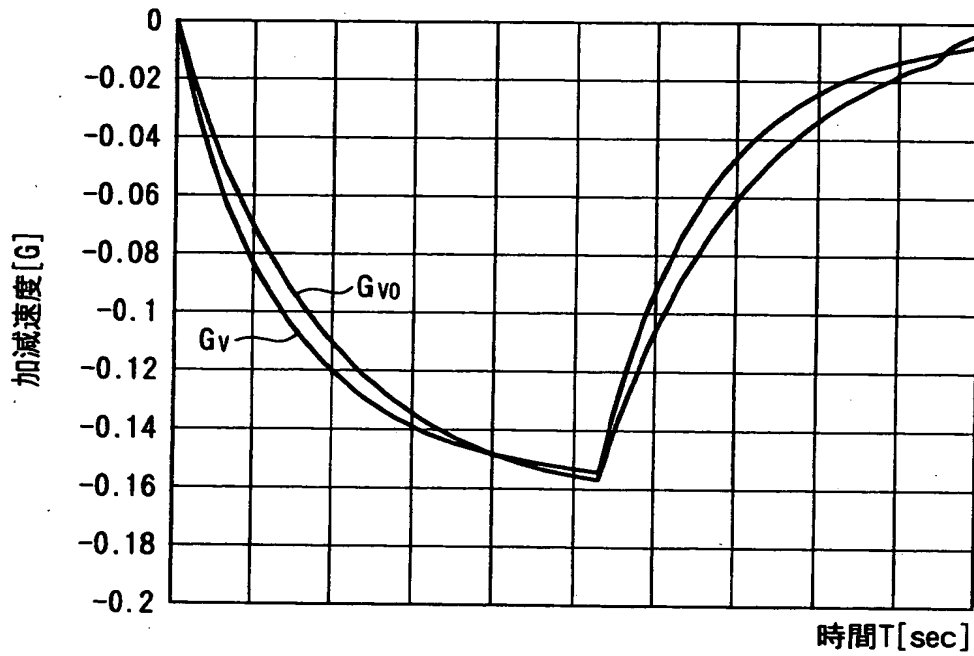
【図15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 先行車両追従走行時の乗心地を悪化することなく、先行車両加減速時の応答性を向上する。

【解決手段】 先行車両速度 V_F 又は自車速度 V_c から目標車間距離 D^* を算出し、実際の車間距離 D が当該目標車間距離 D^* に一致するように、両者の差分値 ΔD から車間距離優先目標加減速度 G_D を算出し、この目標加減速度が達成されるように制駆動力を制御するにあたり、前記目標車間距離 D^* を算出するための先行車両速度 V_F 又は自車速度 V_c に、無駄時間を付加するか、或いはローパスフィルタ処理を施して遅れ処理する。これにより目標車間距離 D^* が先行車両の加減速に遅れて変化するため、車間距離の差分値 ΔD の絶対値が小さくなるか、或いは逆方向の値となり、強制的に加減速制御が行われる。なお、速度が小さいほど遅れを大きくすることで、初期応答を向上する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名	日産自動車株式会社